

21 世纪 能源科技与高等教育论坛

主编 王悦汉



中国矿业大学出版社

中国矿业大学建校 90 周年学术报告会

21 世纪能源科技与高等教育论坛

Forum on Energy Science & Technology
and Higher Education in 21st Century

主编 王悦汉

中国矿业大学出版社

责任编辑 宋党育

责任校对 周俊平

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪能源科技与高等教育论坛/王悦汉主编.
徐州:中国矿业大学出版社,1999.12

ISBN 7-81070-141-X

I. 2… II. 王… III. ①能源开发-概况-世界-文集②能源技术经济学-研究-文集 IV. F407.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 54813 号

中国矿业大学出版社出版发行

(江苏徐州 邮政编码 221008)

出版人 解京选

徐州新华印刷厂印刷 新华书店经销

开本 850×1168 1/32 印张 6 字数 115 千字

1999 年 12 月第 1 版 1999 年 12 月第 1 次印刷

印数 1~1000 册 定价 28.00 元

编写组成员名单

主 编：王悦汉

副 主 编：何学秋 姬长生 宋 为

成 员：范维唐 王逢旦 H. J. 格劳斯卡普

R. 索斯诺夫斯基 陈清泉

张玉卓 宋振骐 陈清如

钱鸣高 韩德馨 王淀佐

陈俊勇 薛群基 谢友柏

党鸿辛 龚 荒 权 彪

周 红 赵丽宁 蔡永义

英文翻译：姬长生 吴小坤

会议组织

大会执行主席：中国矿业大学常务副校长王悦汉教授

大会筹备组组长：中国矿业大学校长助理何学秋教授

副组长：中国矿业大学学科建设办公室副主任
姬长生教授

协办单位：中国矿业大学学科建设办公室

中国矿业大学校庆办公室

中国矿业大学党委办公室

中国矿业大学校长办公室

中国矿业大学党委宣传部

中国矿业大学科研处

中国矿业大学电教中心

中国矿业大学研究生部

中国矿业大学外事处

目 录

1 开幕词

——中国矿业大学常务副校长 王悦汉

2 祝贺与期望

——IET 基金会主席 王逢旦

主 题 发 言

7 21 世纪的中国能源

——中国工程院院士、原煤炭工业部副部长 范维唐

20 世纪之交的德国采矿业

——德国波鸿工业大学校长 H. J. 格劳斯坎普

29 高等教育与能源——挑战、展望与机遇

——波兰西里西亚工业大学副校长 R. 索斯诺夫斯基

36 21 世纪的挑战与工程师的使命

——中国工程院院士、香港大学教授 陈清泉

55 煤炭工业科技发展展望

——煤炭科学研究总院院长、研究员 张玉卓

79 知识经济时代的特征与高等教育的地位——再谈大力发展高等教育的重要性

——中国科学院院士、山东科技大学教授 宋振骥

88 21 世纪煤炭能源将成为洁净能源

——中国工程院院士、中国矿业大学教授 陈清如

98 中国的能源工业

——中国工程院院士、中国矿业大学教授 钱鸣高

114 面对 21 世纪在能源领域我们应有的努力

——中国工程院院士、中国矿业大学教授 韩德馨

专 题 讲 座

119 矿物资源提取利用技术与可持续发展

——中国科学院、中国工程院院士、北京有色金属研究总院 王淀佐

135 大地测量进展及地球空间信息科学

——中国科学院院士、国家测绘局 陈俊勇

145 材料科学中几个值得注意的问题

——中国工程院院士、中国科学院兰州化学物理研究所 薛群基

159 产品的性能特征与现代设计

——中国工程院院士、西安交通大学润滑理论及轴承研究所 谢友柏

181 纳米摩擦学

——中国科学院院士、中国科学院兰州化学物理所、河南大学化工学院 党鸿辛

开 幕 词

中国矿业大学常务副校长 王悦汉

各位来宾,女士们、先生们:

下午好!

在中国矿业大学 90 周年华诞的喜庆日子里,我们十分荣幸地邀请到各位来宾参加此次论坛并发表演讲,其中有中国科学院、中国工程院的院士,有来自国内外大学的校长,有长期奋战在教学科研第一线的知名学者。请允许我代表中国矿业大学全体师生员工向与会的全体嘉宾表示热烈的欢迎!向多年来关心、支持中国矿业大学建设的各级领导、海内外校友致以诚挚的谢意!

人口、资源、环境问题是未来世纪社会与经济发展问题的主题,而能源科技与高等教育又是人口、资源、环境协调可持续发展的主要影响、制约因素。今天,我们邀请各位知名专家、学者欢聚一堂,举行以“21 世纪能源科技与高等教育”为主题的学术论坛,共同探讨 21 世纪的能源科技与高等教育,为迎接新世纪及知识经济的到来,促进能源科技与高等教育的发展作出我们的努力和贡献。

下面,论坛报告会开始。

祝贺与期望

IET 基金会主席 王逢旦

尊敬的各位领导、来宾、校友们：

今天，我专程从美国赶来，怀着兴奋与激动的心情，和大家一起欢度中国矿业大学九十华诞。

首先，我以荣誉校友的名义，衷心祝贺母校的 90 周年生日！18 年前，就在这里，中国矿业大学授予了我名誉博士称号。

18 年过去了，学校的整体面貌发生了令人振奋的惊人变化，办学规模迅速扩大，办学层次多元化，校园整洁漂亮。更令人高兴的是，学校培养出了大批杰出人才，形成了阵容整齐的跨世纪学术梯队。母校的沧桑巨变，令我感奋不已。

再者，我以 IET 教育基金理事会的名义，代表清华大学、北京大学、复旦大学等 23 所理事学校，同贺常务理事学校——中国矿业大学 90 年校庆。

21 年前，我作为美国科罗拉多矿业学院的终身教授与中国煤炭科技教育的最高学府——中国矿业大学建立了广泛的学术交往，并参加了中国能源行业几个大型项

目的建设。通过这些活动,我深刻认识到了中国的人才资源。1994年,在中国矿业大学彭世济校长的支持与共同努力下,建立了IET教育基金,用我的部分收入资助事业与学业有成的青年教师和学生。基金会的日常工作在中国矿业大学的鼎立支持下正常发展,彭世济校长、郭育光校长、谢和平校长都先后出任了基金会的副理事长。5年来,伴随着中国矿业大学的跨世纪步伐,基金会的理事学校已经由最初的10所大学,发展到今天的25所大学,IET的发展始终与中国矿业大学的进步联系在一起。

国家的振兴,除经济资源外,更重要的是高水平人才的培养和人才储备,而人才资源的发掘,有赖于教育的发展。祝愿中国矿业大学在更加广泛的国际合作基础上,培养出更多的优秀人才,建成中国能源高科技的重要基地,真正成为世界领先的、一流的能源科技大学!

最后祝大家:

身体健康,精神愉快,事业有成,万事如意!

主题发言

21 世纪的中国能源

——挑战、展望与机遇

中国工程院院士、原煤炭工业部副部长 范维唐

世界能源工业正面临严峻的挑战。许多专家认为,现行的能源生产、分配、使用方式是不可持续的,按照现在的发展趋势,难以达到世界环发大会及京都会议确定的目标。因此,全球能源系统的发展应当重新定向。

1997 年中国总能耗为 14.2 亿吨标煤,居世界第二位,约占世界能源总消耗量的 11%,其中原煤为 13.7 亿 t,原油 1.6 亿 t,天然气 227 亿 m^3 ,分别居世界第 1、5、21 位。

近年来,由于小煤矿及电力工业的蓬勃发展,石油、高耗能产品的大量进口,加上节能取得的显著成效,使得长期以来能源短缺状况已得到缓解。尽管中国能源工业取得了很大发展,但当前面临的挑战仍十分严峻。

1 面临的挑战

1.1 资源缺乏,分布不均

国际能源机构公布的探明可采储量如表 1 所示。

表 1

项 目 品种	全 球 储 量	中 国 储 量	中国所占 比例/%	中国占世 界位次	人均储量 比例/%
煤	10 316	1 145	11.1	3	51
油	1 383	33	2.4	11	11
气	139.7	1.7	1.2	19	5

注:煤、油储量单位为亿 t,气储量单位为万亿 m^3 。

我国水能资源丰富,可开发储量为 2.9 亿 kW,铀资源比较贫乏。

我国能源资源分布不均,水能集中于西南,煤炭集中于华北、东北及西北,距发达的华东沿海地区甚远。

1.2 环境形势严峻

我国一次能源以煤为主,污染严重。 SO_2 的排放量居世界第一位,酸雨的覆盖面积已达国土面积的 40%; CO_2 的排放量已占全球总排放量的 11%,仅次于美国,占世界第二位。据世界银行粗略估计,大气及水污染造成的经济损失总量达到 2000 亿元以上。燃煤造成的 SO_2 及 TSP 的排放量分别约占 85%和 70%。

近三年来 SO_2 的排放总量已得到控制,1997 年与 1995 年相比, SO_2 年排放量已由 2 370 万 t 降至 2 286 万 t,预计近年内还会有显著减少。

1.3 能耗强度高,能源效率低

1980~1995 年我国 GDP(国内生产总值)增长了约

三倍,但总能耗仅增加了一倍,在节能方面取得了显著成效,但与发达国家的差距仍然很大。

我国能源效率约为 34%,比 OECD(经合组织)国家落后约 20 年,相差约 10 个百分点。我国的能源经济效益很低,每万元 GDP 能耗为世界平均水平的 3 倍,为日本的 7.2 倍,也远高于巴西、印度等发展中国家。

我国单位产品能耗高,主要工业产品能耗比先进国家高出 20%~60%。统计分析表明,技术上可行、经济上合理的节能项目,年节能量约为 1.5 亿~2.0 亿吨标煤,而形成吨标煤节约能力的投资仅为能源开发投资的 2/3,节能成本约为能源生产成本的 40%,由此可见,节能潜力很大,节能大有可为。

1.4 关键技术落后

我国能源技术落后,包括化石能源的高效开采技术、加工处理技术、高效洁净燃烧及发电技术、高效洁净转化技术、新能源和可再生能源的开发利用技术、节能技术和污染控制技术等。

2 未来的展望

2.1 走适合中国国情的能源发展道路

人类社会经济的发展模式正面临着根本性的转变。实践表明,靠高消费、靠牺牲资源和环境,采用片面追求经济数量上的增长和先污染后治理的传统模式是行不通的。

为了实现下世纪中叶达到中等发达国家的水平,从 1990 年到 2050 年的 60 年中,人均 GDP 产值应增加 20 倍以上。若按照当前的模式发展,结构也不发生大的变化,2050 年能源总消费量应达到 1990 年的 6~8 倍,达到约 60 亿~80 亿吨标煤,其中原煤约为 60 亿~80 亿 t、原油为 8 亿~10 亿 t 等。显而易见,这是不可行的,因此,必须根据中国国情,探索一条适合中国国情的能源发展道路:

- 切实把节能放在更加突出的地位,做到需求合理、消费适度,引导国民经济走上资源节约型的道路,大幅度减少需求总量,缓解化石能源枯竭的压力,减少污染及温室气体的排放。

- 实现经济增长方式的转变,提高经济增长的质量与效益,优化经济结构,引导国民经济走上质量效益型发展道路,大幅度降低单位产值能耗。

- 走以电气化为中心的一次能源转化道路,把更多的煤炭高效、洁净地转化为电力以及较洁净的液体、气体等终端能源,优化终端能源结构,保证能源安全。

- 走依靠科技进步的道路。洁净煤技术是通向未来能源的桥梁。21 世纪能源高新技术的开发和广泛应用将加快新能源和可再生能源的开发,引导社会逐步迈向能源高效、洁净和永续利用的新时代。

2.2 未来能源的展望

21 世纪即将来临,随着资源和环境压力的增加,人类